RECHERCHE D'UN TAUX OPTIMUM DE SELECTION DES JEUNES TRUIES SUR LA PROLIFICITE DE LEUR MERE

C. LEGAULT

I.N.R.A. Station de Génétique quantitative et appliquée

C.N.R.Z. - 78 - JOUY-EN-JOSAS

I - INTRODUCTION

La faible héritabilité des performances de reproduction des truies doit-elle conduire à exclure ces caractères d'un programme de sélection à l'avantage exclusif des performances d'engraissement et de carcasse ? La sélection des verrats est une opération coûteuse et délicate qui, pour être efficace, doit relever d'organismes spécialisés publics ou privés. Par contre, le choix des jeunes truies de remplacement est encore, dans la grande majorité des cas, effectué par l'éleveur isolé, «naisseur» ou «naisseur engraisseur». Cette sélection peut se faire au hasard, sur des critères subjectifs (caractères de race) ou sur des critères objectifs précis. Nous allons supposer que les 3 critères suivants sont mesurables dans un élevage («naisseur-engraisseur») : nombre de porcelets sevrés (et engraissés) par portée, vitesse de croissance et épaisseur du lard dorsal des produits femelles engraissés. Nous nous proposons de rechercher le taux de sélection des femelles sur le premier critère qui conduit au progrès génétique global maximum, et de déterminer ainsi dans quelle mesure une sélection sur la prolificité des truies peut apporter une amélioration supplémentaire à celle obtenue en sélectionnant uniquement sur les performances d'engraissement et de carcasse.

II - POSITION DU PROBLEME - SOLUTION GENERALE

Nous supposons une sélection réalisée en 2 temps :

a) Les femelles sont d'abord choisies au sevrage dans les portées des truies classées sur leur prolificité dans les p % supérieurs. Ces femelles sont mises à l'engraissement de manière à mesurer leur vitesse de croissance et leur épaisseur de lard en fin d'engraissement.

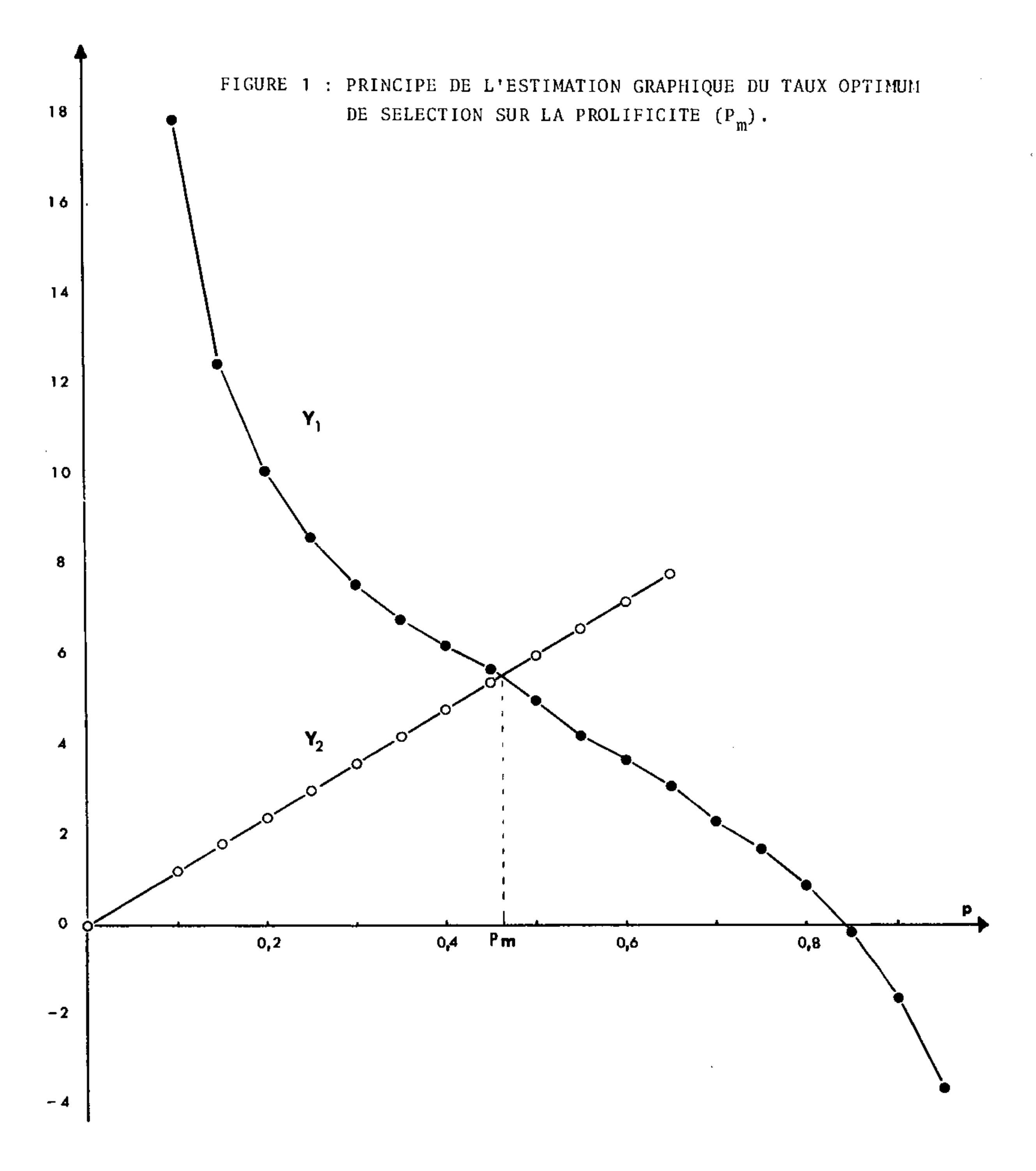
b) Les jeunes truies sont alors classées sur un indice combinant vitesse de croissance et épaisseur de lard, et un pourcentage p' de ces animaux est mis à la reproduction ; ce classement se fait, bien entendu, à poids fixe et sur la base d'une comparaison aux contemporaines de troupeau. p' est lié à p par la relation : $pp' = \lambda$, λ étant une constante qui dépend du taux de renouvellement annuel des femelles ; nous avons négligé le fait que le nombre de descendants par truie mère sélectionnée augmente quand p diminue, ce qui complique légèrement cette relation.

Nous admettrons qu'il y a indépendance entre la prolificité et les performances

---

(*) avec la collaboration technique de Nathalie BOUTLER

FIGURE 1 : PRINCIPE DE L'ESTIMATION GRAPHIQUE DU TAUX OPTIMUM DE SELECTION SUR LA PROLIFICITE (P_m).



d'engraissement et de carcasse. Dans ces conditions, le progrès génétique annuel global par truie (ΔG) est une fonction de p uniquement.

$$\Delta G = \frac{z}{p} A + \frac{z'}{p'} B \qquad (1)$$

où $\frac{z}{p}$ et $\frac{z'}{p'}$ représentent respectivement l'intensité de sélection (exprimée en écart-type) pour la prolificité et l'indice. A et B sont des constantes qui représentent le gain génétique annuel par truie et pour une unité de différentielle de sélection sur chaque critère.

Si on suppose que le coût du contrôle d'engraissement est de C par femelle, le gain économique global annuel par truie est :

$$\Delta E = \Delta G - Cnp \qquad (2)$$

où n est le nombre de femelles sevrées par truie et par an. La valeur la plus élevée de ΔE est obtenue en maximisant l'équation (2).

$$\frac{d}{dp}\Delta G = A\frac{d}{dp}\left(\frac{z}{p}\right) + B\frac{d}{dp}\left(\frac{z'}{p'}\right) - Cn = \frac{1}{p}\left[A\left(x - \frac{z}{p}\right) - B\left(x' - \frac{z'}{p'}\right)\right] - Cn$$

En effet,

$$\frac{d}{dp}\left(\frac{z}{p}\right) = \frac{pdz/dp - z}{p^2} = \frac{px - z}{p^2} = \frac{1}{p}(x - z/p) \qquad \text{et}$$

$$\frac{d}{dp}\left(\frac{z'}{p'}\right) = \frac{d}{dp'}\left(\frac{z'}{p'}\right)\frac{dp'}{dp} = \frac{p'x' - z'}{p'}\left(-\frac{\lambda}{p^2}\right) = -\frac{1}{p}(x' - z'/p')$$

Cette expression, dans laquelle $x = \frac{dz}{dp}$ est l'abscisse du point de troncature de la courbe normale réduite, s'annule pour :

$$B(z'/p' - x') - A(z/p - x) = Cnp \qquad (3)$$

L'équation (3) comprend à gauche une fonction de p (Y_1) relativement facile à calculer pour différentes valeurs de p (p' étant déduit de p) et à droite une fonction linéaire de p (Y_2) représentée par une droite passant par l'origine et dont la pente est proportionnelle à C.

L'abscisse du point d'intersection de la courbe représentative de Y_1 et de la droite Y_2 donne la valeur de p correspondant au progrès économique maximum (Figure 1).

III - APPLICATION

1. Estimation du gain économique annuel résultant de la sélection sur la prolificité :

$$A = \frac{1}{2} \frac{sh^2}{i} \; m \; \alpha \qquad \text{où}$$

h^2 et s représentent l'héritabilité et l'écart-type de la taille de la portée, i l'intervalle de génération, m le nombre de mises-bas et α le bénéfice par porcelet supplémentaire. α est en fait une fonction de n et du prix de revient de la truie ; nous supposerons, que dans les conditions moyennes de l'élevage français, celui-ci est égal à 1.100 F. pour 10 porcelets, somme à laquelle il faut ajouter 10 F. par porcelet complémentaire.

$$\alpha = \frac{1.100 + 10\,(2n - 10)}{2n}$$

Pour $h^2 = 0{,}08$; $S = 2{,}5$; $i = 2$; $m = 2$ et $n = 7{,}5$

$$A = 7{,}67 \text{ F. / truie / an}$$

2. Estimation du gain économique résultant de la sélection sur l'indice d'engraissement :

$$B = \frac{1}{2} \frac{b}{i} \, (2n - r) \qquad \text{où}$$

b est le bénéfice réalisé par porc engraissé pour une différentielle de sélection d'un écart-type, r est le taux de renouvellement des femelles.

Pour $b = 6$ F. ; et $r = 0{,}40$

$$B = 21{,}90 \text{ F. / truie / an}$$

3. Estimation du taux de sélection global

$$pp' = \lambda = \frac{r}{n \times 0{,}8} = 0{,}067$$

(on admet que 20 % des femelles sont éliminées pour des causes liées à leur constitution ou à leur état sanitaire).

4. Estimation du coût des contrôles (C) :

Le contrôle des jeunes truies en ferme est une opération coûteuse ; selon une estimation récente de l'I.T.P. portant sur près de 8.000 jeunes truies, le prix de revient de l'animal contrôlé se situe entre 3 et 6 F. suivant les conditions de contrôle.

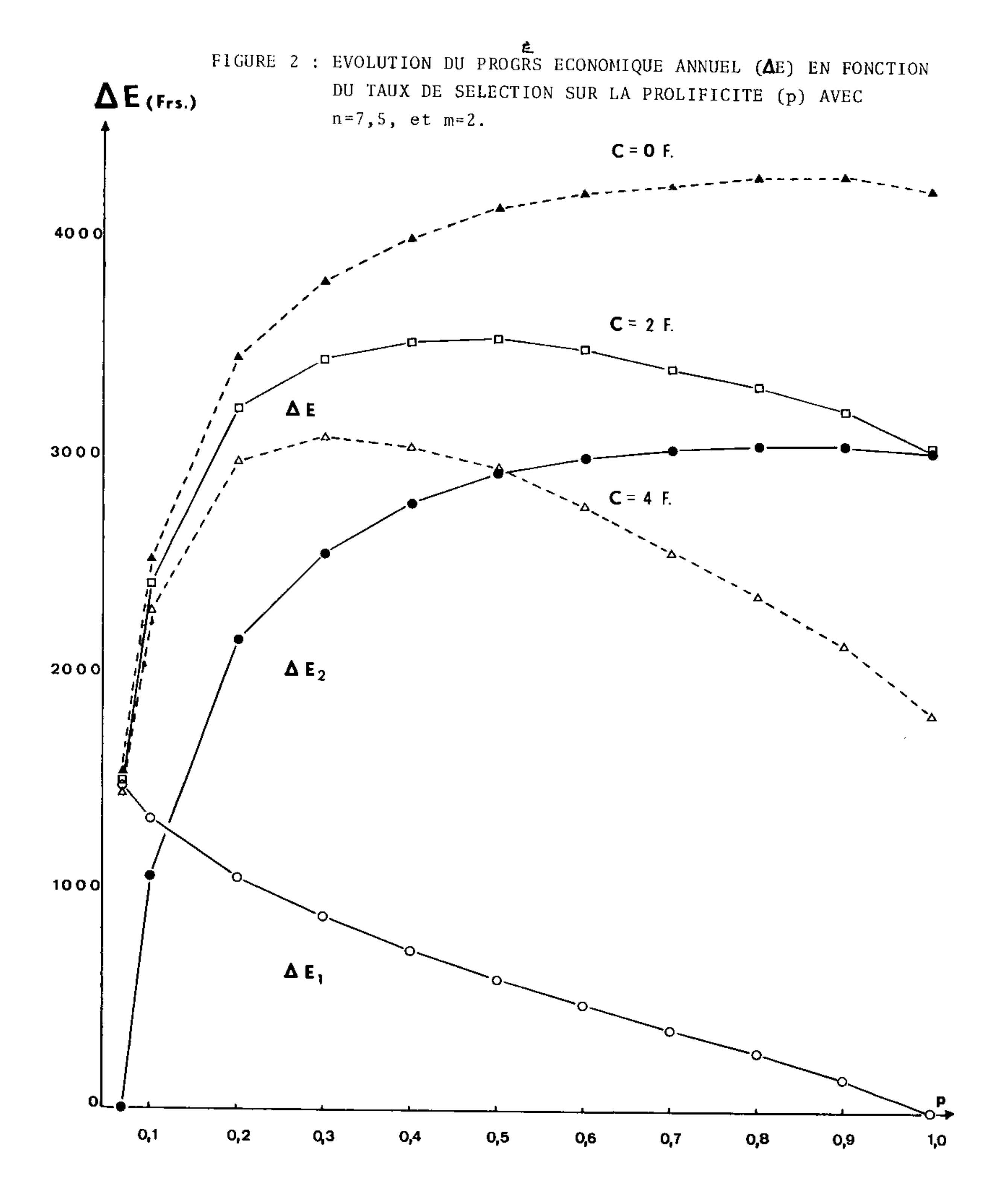


FIGURE 2 : EVOLUTION DU PROGRÈS ECONOMIQUE ANNUEL (ΔE) EN FONCTION DU TAUX DE SELECTION SUR LA PROLIFICITE (p) AVEC n=7,5, et m=2.

Sur la figure 2 sont tracées les courbes de représentation de ΔE dans un troupeau de 100 truies pour 3 valeurs de C (0,2 et 4 F.), ainsi que des gains économiques résultant respectivement de la sélection sur la prolificité (ΔE_1) ou sur l'indice d'engraissement (ΔE_2) pour C = 2 F. La sélection sur la prolificité augmente de 2, 17 et 69 % respectivement le gain économique résultant d'une sélection basée exclusivement sur le gain moyen et l'épaisseur du lard.

IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

En supposant constants les paramètres génétiques et économiques (h_2, s, i, a, b et c) on voit que le taux optimum p_m de sélection sur la prolificité ne dépend que de 2 paramètres : m qui est le nombre de mises-bas annuelles et n qui est le nombre de femelles sevrées annuellement.

Si on augmente m en maintenant n constant, on voit que A augmente et donc Y_1 diminue, ce qui a pour effet de diminuer p_m. La figure 3 montre que, pour 2n = 15 et m variant de 1,6 à 2,3 p_m diminue légèrement, d'environ 0,50 à 0,40, et que la sélection sur la prolificité se justifie d'autant plus que m est plus élevé (20 % de gain pour m = 2,3 contre 13 % pour m = 1,6).

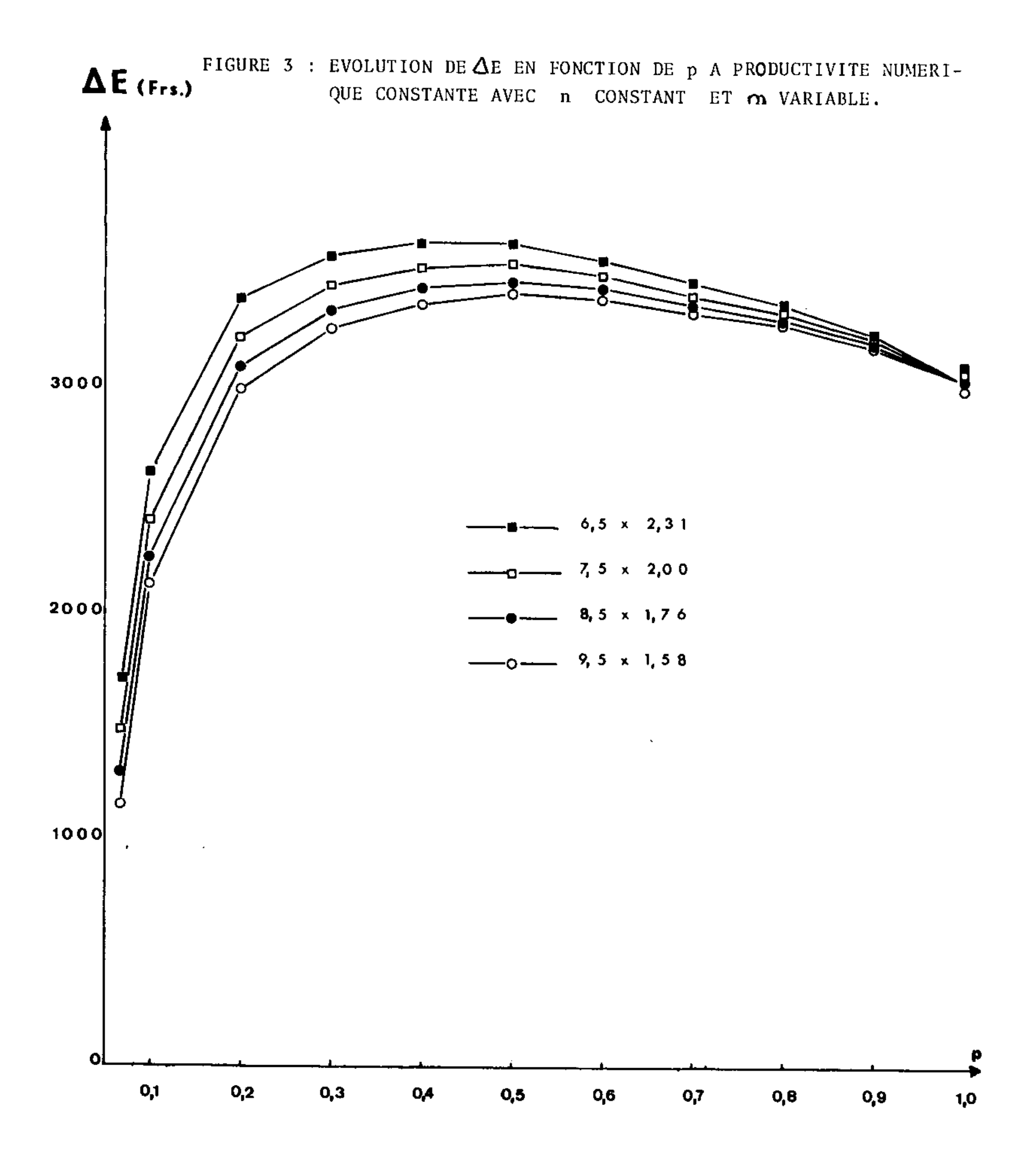
Si on augmente n en maintenant m constant, on voit que B augmente ce qui a pour résultat d'augmenter Y_1 ; mais la pente de la droite Y_2 augmente également, si bien qu'on ne peut prévoir comment l'optimum p_m va varier.

La figure 4 montre que pour m = 2, l'optimum p_m passe de 0,40 à 0,50 environ quand n augmente de 5 à 10 ; d'autre part la sélection sur la prolificité accroît le profit, en valeur relative, d'autant plus que le niveau de productivité est plus faible (30 % pour n = 5 contre 11 % pour n = 10). Des conclusions analogues sont obtenues si on fait varier n à prolificité constante, mais l'optimum p_m ne varie guère.

Les figures 2, 3 et 4 montrent que dans tous les cas, il existe une valeur de $p < 1$ donnant un progrès économique annuel maximum. Dans l'hypothèse où C = 0, on admet que les frais de contrôle des jeunes truies sont à la charge d'un organisme de tutelle ; nos résultats montrent que dans cette hypothèse, une sélection sur la prolificité n'accroît que très faiblement le profit du naisseur-engraisseur. Dans une étude comparative de la sélection sur la prolificité et sur l'indice de consommation, MOAV et HILL (1966) aboutissaient aux mêmes conclusions. Une telle sélection sur la prolificité (p_m = 0,84) correspond d'ailleurs à la sélection automatique résultant du simple fait que les truies les plus prolifiques laissent davantage de descendants. Mais le contrôle des jeunes truies dans les élevages est une opération coûteuse, que ce soit pour l'éleveur ou pour la collectivité. Compte tenu de cette réalité, une sélection sur la prolificité devient rapidement rentable et peut augmenter de 10 à 30 % le bénéfice résultant d'une sélection basée uniquement sur le 2ème critère. (pour C = 2) ; cette sélection se justifie d'autant plus que le niveau de productivité numérique est plus faible, résultat qui avait été obtenu également par MOAV et HILL (1966).

Dans les conditions moyennes de l'élevage français en 1968 (1.140.000 truies produisant chacune 13 porcs charcutiers par an en 1,7 portée), l'application d'un taux de sélection de 0,50 sur la prolificité permettrait d'accroître de 18 % le profit retiré d'une sélection basée uniquement sur les performances d'engraissement et de carcasse des jeunes truies. Le progrès ainsi réalisé aboutirait à augmenter chaque année le nombre de porcs charcutiers produits d'environ 80.000 unités. En regard

FIGURE 3 : EVOLUTION DE ΔE EN FONCTION DE p A PRODUCTIVITE NUMERIQUE CONSTANTE AVEC n CONSTANT ET m VARIABLE.



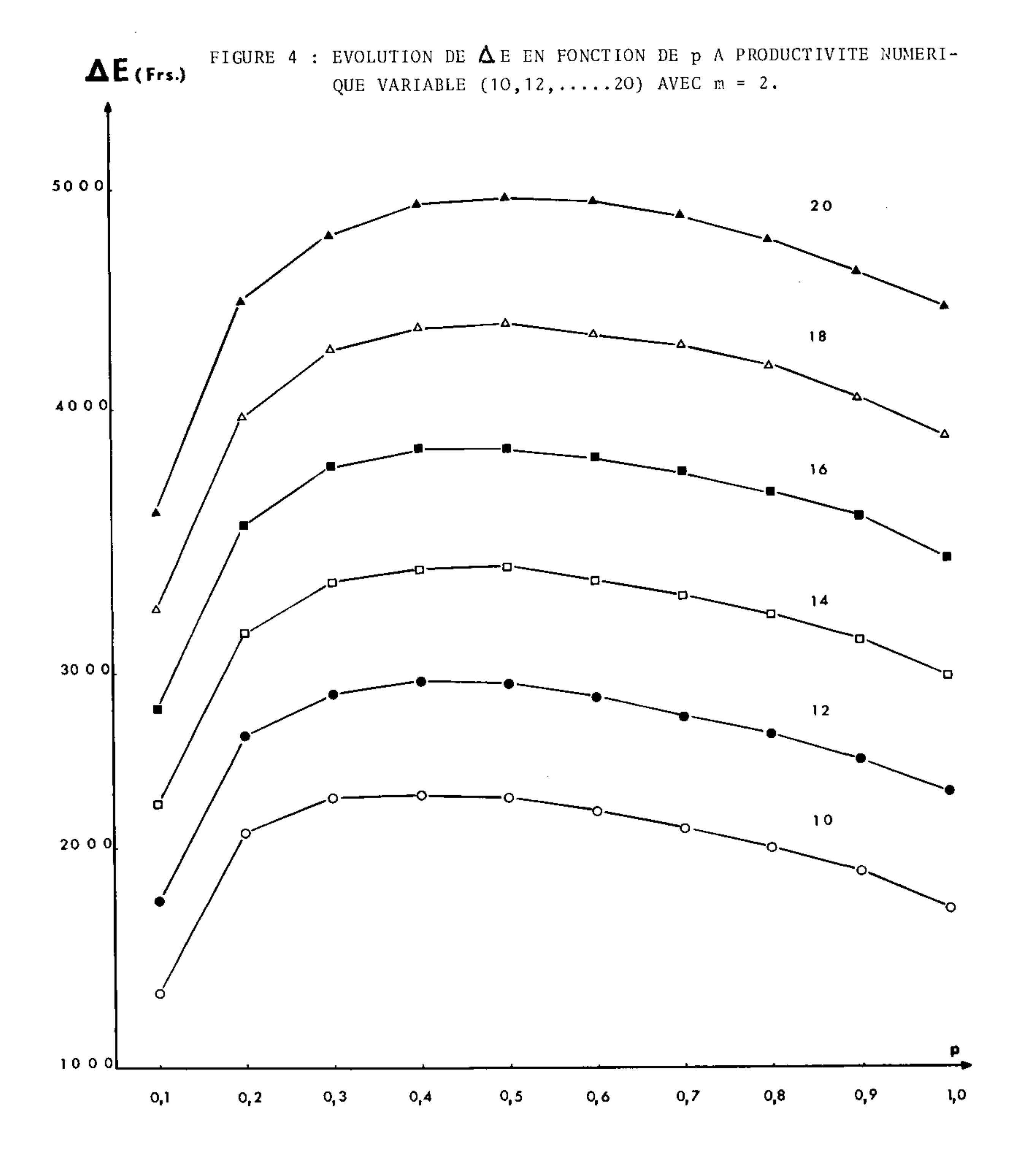


FIGURE 4 : EVOLUTION DE ΔE EN FONCTION DE p A PRODUCTIVITE NUMERIQUE VARIABLE (10,12,.....20) AVEC m = 2.

du déficit de notre production nationale, le remède paraît faible sans être négligeable : il faut d'abord chercher une amélioration rapide et plus spectaculaire de notre production par l'augmentation du nombre de truies en service, par la réduction des pertes en porcelets (elles atteignaient 21 % en 1968) et par l'utilisation des croisements.

Pratiquement, ces résultats permettent de proposer un mode d'emploi simple (élimination de 1 femelle sur 2 au sevrage d'après la prolificité de leur mère et de 5 sur 6 des femelles restantes sur leur croissance et leur lard dorsal) des programmes d'amélioration dont le principe a été décrit par MOLENAT (1969) et applicables aussi bien dans un élevage (naisseur-engraisseur) que dans une unité de production plus vaste (groupement de producteurs ou unité de sélection).

—— ooo ——

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MOAV R., HILL W.G., 1966 - Anim. Prod., 8, 375-390

MOLENAT M., 1969 - B.T.I., **242**, 584-604